

СРАВНИТЕЛЬНЫЙ АНАЛИЗ АКТИВНОСТИ КАТАЛИЗАТОРОВ В ПРОЦЕССЕ СИНТЕЗА ЭФИРОВ МОЛОЧНОЙ КИСЛОТЫ

Е.Я. Полетыкина, А.Л. Зиновьев

Научный руководитель – к.х.н., доцент В.Т. Новиков

Национальный исследовательский Томский политехнический университет
634050, Россия, г. Томск, пр. Ленина 30, e.y.poletykina@gmail.com

Органические сложные эфиры представляют собой очень важный класс химических веществ, имеющих применение в различных областях химической промышленности, таких как парфюмерия, ароматизаторы, фармацевтические препараты, пластификаторы, растворители и исходные вещества для синтеза ценных органических веществ. Также в основном для их производства используют продукты нефтепереработки, но для улучшения экологической обстановки в мире большой интерес уделяется использованию возобновляемого сырья. В итоге использование сырья из возобновляемых источников и совершенствования процессов синтеза позволяет разработать экологически чистых производств «зеленых» эфиров [1].

Некоторые из путей получения эфиров оксикарбоновых кислоты позволяют причислить их к ряду «зеленых» растворителей, так, к примеру, эфиры молочной кислоты могут участвовать в процессе метаболизма микроорганизмов, тем самым упрощать механизмы их утилизации. Кроме того данные эфиры безопасны для человека, что расширяет горизонты их применения в жизни человека.

Сырьём для получения эфиров молочной кислоты служат: молочная кислота, её циклические димеры, олигомеры и полимеры; а также соответствующие спирты [2, 3].

Классическим примером катализатора для реакции этерификации являются сильные минеральные кислоты, такие как серная и соляная. Однако использование данных кислот в качестве катализаторов в промышленности ведёт к загряз-

нению окружающей среды из-за образования сточных вод. Из литературных данных известно, что применение кислот Льюиса, в качестве катализатора, так же позволяет достичь высоких выходов эфиров молочной кислоты [4, 5]. Общая схема реакции имеет вид:

Среди эфиров молочной кислоты, особый интерес уделяется метиловому и этиловому эфирам. Они используются в фармацевтической промышленности, в парфюмерии, в качестве ароматизаторов и растворителей, которые могут растворять целлюлозу уксусной кислоты и многие смолы. Также этиллактат можно использовать в качестве пищевой добавки, хотя его основное применение в качестве растворителя различных покрытий из-за его высокой растворяющей способности, высокой температуры кипения, низкого давления пара и низкого поверхностного натяжения [6].

В данной работе проводилось исследование влияния различных катализаторов на процесс этерификации молочной кислоты до метиллактата под повышенным давлением, а также постоянной температуре. Дополнительно осуществлялось определение кинетических коэффициентов для данной реакции путём отбора промежуточных точек. Также исследовались кинетические зависимости данного процесса под действием различных катализаторов как гомогенных, так и гетерогенных. Таким образом, было выявлено, что наиболее перспективными и активными являются гетерогенные катализаторы на основе кремния.

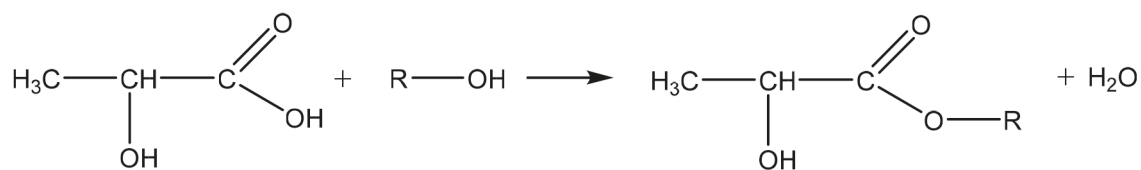


Рис. 1. Общая схема синтеза эфиров молочной кислоты

Список литературы

1. Pereira C.S.M., Silva V.M.T.M., Rodrigues A.E. Ethyl lactate as a solvent: properties, applications and production processes—a review // *Green Chemistry*, 2011. — Vol. 13. — №10. — P. 2658–2671.
2. Hofmann M. et al. Tin (II) 2-ethylhexanoate catalysed methanolysis of end-of-life poly (lactide) // *Polymer Chemistry*, 2020. — Vol. 11. — №15. — P. 2625–2629.
3. Yang X. et al. Production of lactic acid derivatives from sugars over post-synthesized Sn-Beta zeolite promoted by WO₃ // *Food chemistry*, 2019. — Vol. 289. — P. 285–291.
4. Tolborg S. et al. Tin-containing Silicates: Alkali Salts Improve Methyl Lactate Yield from Sugars // *ChemSusChem*, 2015. — Vol. 8. — №4. — P. 613–617.
5. Yang X. et al. Promotion effect of Mg on a post-synthesized Sn-Beta zeolite for the conversion of glucose to methyl lactate // *Catalysis Science & Technology*, 2020. — Vol. 10. — №3. — P. 700–709.
6. Ullmann F. *Ullmann's Encyclopedia of Chemical Technology*. Lactic Acid. // VCH Publishers, 2005. — P. 37–45.

ВЛИЯНИЕ ГЕТЕРОЦИКЛИЧЕСКИХ КАРКАСНЫХ СОЕДИНЕНИЙ С МОНОТЕРПЕНОВЫМИ ЗАМЕСТИТЕЛЯМИ НА ФИЗИЧЕСКУЮ ВЫНОСЛИВОСТЬ ПОДОПЫТНЫХ ЖИВОТНЫХ

К.Ю. Пономарев¹, А.А. Котлярова², Е.А. Морозова¹, Д.В. Корчагина², Е.В. Суслов¹,
А.В. Павлова¹, Т.Г. Толстикова¹, К.П. Волчо¹, Н.Ф. Салахутдинов¹
Научный руководитель — д.х.н, г.н.с. К.П. Волчо

¹ФГБУН Новосибирский институт органической химии им. Н.Н. Ворожцова
Сибирского отделения Российской академии наук
630090, Россия, г. Новосибирск, проспект Академика Лаврентьева, д. 9, benzol@nioch.nsc.ru

²Научно-исследовательский институт клинической и экспериментальной лимфологии
филиал ФГБУН «Федеральный исследовательский центр Институт цитологии и генетики
Сибирского отделения Российской академии наук»
630060, Россия, г. Новосибирск, ул. Тимакова, д. 2, niikel@niikel.ru

В настоящее время увеличение физической работоспособности является актуальной задачей, не только в области экстремальных состояний, для целей спортивной и военной медицины, но и в фармакологии здорового человека. Нами синтезирован ряд монотерпеновых производных 3,7-дизабиицикло[3.3.1]нонана (биспидина) для последующего изучения их влияния на физическую выносливость мышей.

Исследования проводили в нескольких животных моделях: предельное плавание с грузом 7% от массы тела, бег на тредбане «до отказа». Впервые показано, что производные 3,7-дизабиицикло[3.3.1]нонана, содержащие остатки

(-)-миртеналя, оказывают стимулирующее действие на выносливость мышей, которое превышает эффект препарата сравнения бромантана после разового введения. Наиболее выраженную активность проявляет соединение K1-458, содержащее остатки (-)-миртеналя сочлененные с биспидиновым остовом через аминоксигмандрусы. Оно увеличивает продолжительность бега (35%) и плавания (20%) подопытных животных после однократного внутривентрикулярного введения в дозе 100 мг/кг [1].

Работа выполнена при поддержке гранта №18-03-00437.

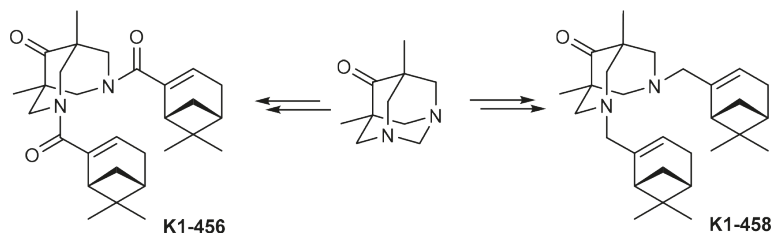


Схема 1.